Ueber die thierische Organisation.

Auszug aus dem Schlusse eines Vortrages in der Berliner Akademie der Wissenschaften, am 18. Juni 1835, über die Akalephen des rothen Meeres.

Von

C. G. Ehrenberg.

Aus den Bemühungen der neuern Naturforschung scheint das Resultat hervorzugehen, dafs es eine Abstufung in den Organisationen, eine stufenweise Entwicklung und Vervollkommnung der Organismen gebe. Man hat diese Idee auch auf die geologischen Systeme angewendet, und in den untersten Erdschichten einfachere Organismen gesucht, als in den oberen, so wie man umgekehrt durch bestimmte Formen bezeichnete Lagerungen von organischen Ueberresten bis zur Beimischung von Wirbelthierfragmenten, in eine uns allmälig immer näher rückende Zeitfolge zu versetzen sich berechtigt meinte.

Es ist meine Absicht, die organischen Verhältnisse an sich in Kürze übersichtlich zusammen zu stellen, vielleicht dafs es auch für jene Forschungen von einigem Interesse ist.

Der begünstigtste und umsichtigste Forscher im Gebiete des Thierisch-Organischen zu unserer Zeit, so viel Verdienst sich auch Andere gleichzeitig erwarben, war unstreitig Georg von Cuvier. Ihm verdanken die Naturwissenschaften eine Menge wohl begründeter wichtiger Erweiterungen,

das Gebiet des Thierisch-Organischen aber ganz besonders noch das ein ganzes langes und thätiges Leben hindurch fortgesetzte Prüfen und Sammeln der zahllosen Einzelheiten zu einem, nicht in leerer Speculation befangenen, sondern wahrhaft philosophischen Systeme. Sein reichhaltiges Werk über das Thierreich ist nicht vollständig und auch nicht seine Arbeit allein, es ist aber eine nüchtern prüfende Zusammenfassung und Verarbeitung des Besten und Wichtigsten aller neueren Beobachter. Nicht rasche und übereilte Aufnahme alles Alten und Neuen, sondern die Aufnahme des als werthvoll Erkannten, ist der Charakter auch der neuesten Auflage desselben vom Jahre 1830. Nimmt man in diesem Sinne das 1830 erschienene Werk als die Summe aller einflufsreichern Kenntnisse der systematischen Zoologie, der Anatomie und Physiologie, mithin als Repräsentanten aller damaligen reellen menschlichen Kenntnisse in den Grundzügen des Thierisch-Organischen an, so ergiebt sich, dafs sämmtliche Materialien der Zeit und das ernsteste Studium eines Menschenlebens in jenem grofsen Naturforscher die schon ältere Idee pflegten und unverändert erhielten, als gebe es im Thierreiche eine Abstufung und Vereinfachung der Organisation, vom Menschen abwärts bis zum allmäligen Verschwinden aller seiner einzelnen organischen Systeme.

Bei den Wirbelthieren, welche ich Rückenmarkthiere oder Markthiere nennen möchte, fand jedoch schon Cuvier selbst diese Abstufung nicht so in die Augen fallend, als bei den wirbellosen oder marklosen Thieren. Es giebt Fisch-ähnliche und Vögel-ähnliche Säugethiere, und auch den Fischen nahe stehende Wasservögel, überdies geflügelte Amphibien, Säugethiere, Fische. Dafs ein Hund höher organisirt sei, als eine Schlange oder ein Sperling, scheint Vielen einleuchtend; ob aber ein lebendig gebärender Haifisch, ein Krokodil, ein Geier oder ein Leopard mehr entwickelt sei, ist immer schwer genügend zu beweisen, indem man den Haifisch nicht am Lande, nicht unbehülflich an der Angel, sondern frei im Meere, Krokodil und Geier nicht in Käfigen, sondern frei in ihren Elementen und natürlichen Verhältnissen zu berücksich-

tigen hat. Eben so wird es schwierig zu entscheiden, ob ein Aal, eine Schlange, ein Sperling oder eine Maus in höherer Entwickelung den Vorrang verdienen, und um so schwieriger, je specieller man die Lebensthätigkeiten dieser, ganz verschiedenen Klassen angehörigen Thiere studirt, wobei sich nicht selten erkennen läfst, dafs gewisse auffallende Verschiedenheiten im Bau der Organe für das Leben sehr unwesentlich sind. Dafs Linné mit dem Menschen, dem Affen, der Meerkatze und der Fledermaus das Thierreich anfangen liefs, war im Sinne der früheren nachdenkenden Menschen, schien aber doch dem beobachtungsreichen und geistvollen Pallas (dem durch d'Anbenton's starren Fleifs angeregten eigentlichen Begründer einer, das innere Wesen mehr als die Form erfassenden physiologischen Naturgeschichte des Thierreichs) unnatürlich. Er schlug bekanntlich vor, den Löwen, oder vielmehr den Tiger und das Katzengeschlecht, als die mit der meisten Lebens-Energie begabten Formen, das Thierreich anfangen zu lassen, und hat wirklich in seiner 1811 erschienenen *Zoographia rosso-asiatica* das Katzengeschlecht vor dem Menschen verzeichnet. Cuvier, aller Einmischung von selbst geistreicher Willkühr in die Wissenschaften abhold, ist, obwohl er den Grund seines Systems nach Pallas musterhafter Weise, von allen Seiten in noch gröfserer Tiefe fester zu begründen bemüht gewesen war, dennoch bei der Aristotelischen und Linnéischen Ansicht verblieben, zufolge welcher der Mensch als Maafs und Messer der Schöpfung den Anfang bildet, und Affe, Meerkatze und Fledermaus ihm zunächst folgen. Die Möglichkeit, dafs ein so eminenter physiologischer, keineswegs phantastischer, Naturforscher, wie Pallas, im kalten, wissenschaftlichen Ernste die höchste organische Entwickelung dem Menschen vor den Katzen absprechen konnte, zeigt allein aber schon deutlich an, dafs jene Stufenfolgen der materiellen Organisation in diesen Theilen der Naturgeschichte auf schwachen Gründen beruhen mögen.

Anders als in jenen sogenannten oberen Klassen der thierisch-organischen Wesen verhielt es sich bisher bei den so-

genannten unteren, den Wirbellosen, die ich Marklose nennen möchte. Hier fand man eine stufenweise Vereinfachung deutlich vor, und es scheint wohl, dafs seit Aristoteles Zeit sich von hier aus die Idee der Vereinfachung der Organisationen in einer bestimmten Richtung des Thierreichs verbreitet habe.

Aufser der für sichtlich gehaltenen Organisations-Abstufung in dieser Thierabtheilung hat man auch Grade der Geistesfähigkeiten geltend gemacht, und sogar darin ganz besonders den Maafsstab für die einzelnen Gruppen des Thierreichs gesucht, wie bekanntlich Lamarck es durchgeführt hat. Georg von Cuvier schlug nach ihm diesen Weg zur Uebersicht nicht ein. Er hat wohl die Unmöglichkeit erkannt, jene Fähigkeiten, die sich der genauen Beobachtung und Ermittlung entziehen, mit Schärfe zu beurtheilen und zu vergleichen, und daher in seinem streng wissenschaftlichen Werke vorgezogen, die materiellen Organisationsglieder zu berücksichtigen, deren regelmäfsigste und vollendetste Darstellung er, wie Andere vor ihm, im Menschen erkannte.

Geht man Cuvier's Eintheilung des animalischen Naturreiches auf den Grund, so nimmt er nicht, wie die Ueberschriften: Wirbelthiere, Mollusken, Gliederthiere, Strahlthiere, zu ergeben scheinen 4, sondern stillschweigend nur 2 grofse Abtheilungen im Thierreiche an, nämlich:

1) vollkommener, dem Typus des Menschen gleich, organisirte , und

2) einfacher organisirte Thiere.

Wirbelthiere, Mollusken und Gliederthiere, oder seine 3 ersten grofsen Abtheilungen, gehören in jene Reihe, die Polypen oder Strahlthiere allein in diese.

Cuvier benutzt nun folgende Charaktere:

Die Wirbelthiere charakterisirt ein inneres Skelett und Rückenmark;

Die Mollusken Mangel eines Skelets und Ganglienbildnng;

Die Gliederthiere ein äufseres Skelet;

Die Strahlthiere eine einfachere, sehr verschiedene Organisation bis zum Verschwinden aller Organisation.

Die letzteren einfacheren, bis zum Nullpunkt der Organisation herantretenden Strahlthiere, sind von Cuvier in 5 Klassen vertheilt, die sich vom Zusammengesetztesten bis zum Einfachsten abstufen:

1) Echinodermen;
2) Entozoen;
3) Acalephen;
4) Polypen;
5) Infusorien.

Es ist nun lange Zeit hindurch mein Bestreben gewesen, die Formen all dieser verschiedenen Klassen nach ihrem Organisations-Gehalte genau zu untersuchen, was mehr Schwierigkeiten darbot, als andere Klassen. Dabei bin ich jedoch allmälig zu dem wohlbegründeten Resultat gekommen, dafs in all den 5 genannten Klassen die Organisation nicht einfacher ist, als in den übrigen.

Mit den schwierigsten habe ich den Anfang gemacht, mit den Infusorien. Die durchgreifenden Structur-Verhältnisse dieser Formen habe ich bereits öffentlich vorgelegt, und sie sind seitdem vielseitig anerkannt worden.

Die Structur der Polypen ist von mir ebenfalls genauer untersucht worden, und wenn sich auch deutliche Sinnes-Organe, in Verbindung mit markigen Massen, die man mit Sicherheit für Nerven ansehen könnte, nicht haben nachweisen lassen, so liefsen sich doch einerseits dergleichen markige Massen allein erkennen, und das Nachweisen von Ernährungs-Organen, Muskeln, Gefäfsen und Geschlechtsorganen liefs einen so vollendeten Organismus hervortreten, dafs die auffallend grofse Empfindlichkeit auch die Anwesenheit von Empfindungsorganen allzu deutlich verräth. Die Weichheit der Substanz und Schwierigkeit der anatomischen Untersuchung machen es überdies wahrscheinlich, dafs jene Unsicherheit nur eine Folge der mangelhaften Untersuchung ist. Ich habe über diese Organisationsverhältnisse bereits allgemeine, zum Theil auch schon sehr umständliche Mittheilungen in der Abhandlung über die Korallenthiere des rothen Meeres vorgelegt. Die Seeschwämme habe ich aber aus directer, vielseitiger

Beobachtung des Mangels aller thierischen Organisation, und, wegen grofser Uebereinstimmung mit der Pflanzenstructur, zum Pflanzenreiche verwiesen, wie es von Andern schon angeregt war.

Ueber die Entozoen habe ich mit vieler Aufmerksamkeit und Hingebung gearbeitet. Ich habe auf meinen Reisen in Afrika allein aus 196 verschiedenen Thierarten, die ich zergliedert habe, die inneren Parasiten sorgfältig untersucht und aufbewahrt. Fast alle habe ich lebend mikroskopisch betrachtet, viele zergliedert und gezeichnet. Die bisher noch dunkle Structur der Bandwürmer habe ich vielfach erkannt. Ihre zuweilen einfachen, oft doppelten, vorn anastomosirenden, sich durch alle Glieder ziehenden Ernährungskanäle habe ich oft detaillirt gezeichnet. Ihre Sexual-Organe sind sehr leicht zu erkennen, eben so die Längs- und Querfasern, welche ihre Bewegung vermitteln. Die Circulation der Säfte sah ich bei Distomen, und meldete sie bereits im Jahre 1833 in einem Briefe an Herrn Rudolphi an die Akademie der Wissenschaften zu Berlin [1]). Augen und Nerven waren schon bei einigen Entozoen erkannt, bei andern sind sie später deutlich nachgewiesen. Dafs der bisher zweifelhafte Gordius durch Stellung und Form der weiblichen und männlichen getrennten Geschlechtsorgane den Ascariden ganz gleich gebildet sei, habe ich ebenfalls mitgetheilt. Im Darme finde ich jetzt mehr Aehnlichkeit mit *Echinorrhynchus*.

Ueber die Planarien und den Nemertes habe ich sehr umständliche Beobachtungen angestellt, und in den *Symbolis phy-*

---

1) Dieser Säftelauf ist später von Herrn Nordmann in anderen Formen ebenfalls aufgefunden und noch umständlicher verfolgt worden. Ich bin jedoch nicht der Meinung, dafs die in den Gefäfsen sichtbare Bewegung eine sichtbare Blutbewegung sei, sondern erkläre sie als Bewegung der inneren Gefäfshaut, und sowohl bei den Entozoen, als den Turbellarien glaube ich nicht sowohl Wimpern als klappenartige Falten in oscillirender Thätigkeit zu erkennen, wodurch natürlich eine Fortbewegung des Blutes, die sich bisher nicht direct erkennen liefs, bedingt sein mufs.

physicis mitgetheilt. In ersterer Publication ist mir Hr. Duges zuvorgekommen, und ich trete einem so tüchtigen Beobachter gern das Vergnügen ab, diese Verhältnisse zuerst erläutert zu haben. Einiges, besonders über die Wimpern, die Circulation und die keineswegs der übrigen Substanz beigemischten, sondern deutlich geschiedenen Nerven, habe ich noch berichtigen können.

So bleiben denn von den 5 Klassen der scheinbar einfacheren Formen nur noch die Acalephen und Echinodermen übrig.

Durch Tiedemann's klassische Preisschrift über die Echinodermen wurden schon alle organischen Systeme bei diesen letzteren festgestellt, nur das Empfindungssystem blieb zweifelhaft. Durch Auffindung von rothen Pigmentstellen am Endpunkte der von Tiedemann für Nervenfäden erkannten Organe habe ich bei einigen Seesternen wirkliche Sinnesorgane, nämlich Augen, nachweisen zu können geglaubt, und somit jene fraglichen Nervenfäden als fungirende Empfindungsorgane festgestellt. Ueberdies habe ich bei den Asterien äufsere Kiemen und die Blutcirculation in denselben erkannt.

So blieben denn nun noch die Acalephen oder Medusen als Beweise der Existenz einfacher Organismen übrig. Diese letztere Thierklasse habe ich durch gegenwärtigen Vortrag (dessen Auszug dieser Aufsatz ist) ebenfalls aus dieser Stellung hervorheben und in die Reihe der vollendeten Organismen stellen können. (Vergl. Müller's Archiv für Physiologie, 1834.)

Obschon nun noch nicht alle Thiere aller Klassen untersucht worden sind, so läfst sich doch so viel aussprechen und feststellen, dafs es keine der bisherigen Thierklassen mehr giebt, welche man einfacher organisirt zu nennen berechtigt ist, als eine andere.

So glaube ich denn durch die speciellsten Untersuchungen den gleichförmigen Plan der thierischen Organisation festgestellt zu haben, und es folgt hieraus von selbst, dafs bei geologischen Untersuchungen nicht eine gröfsere Einfachheit der Organisation als Charakter für frühere Zeitperioden zu

erwarten ist, wenn auch die andere Einrichtung der Organismen gewisse scharf unterscheidende Charaktere an die Hand gäbe. Da die Conchylien und Crustaceen, welchen schon längst die vollständige Organisation zuerkannt ist, bis zu den untersten Schichten der Versteinerungen reichen, so sind doch wohl auch jene früheren Formen eben so vollendet gewesen, als die heutigen, auch selbst wenn sich präadamitische Infusorien aus dem Granite durch Aufguſs befreien und wieder beleben lieſsen, was man behauptet hat, aber wohl schwerlich genügend beweisen kann. Endlich wird es nicht mehr in Verwunderung setzen, wenn sich die Wirbelthiere allmälig in immer tieferen Schichten der Erdrinde auffinden, ja selbst wenn sich Spuren von menschlichen Ueberresten bestimmter nachweisen lieſsen, als es bisher nach Cuvier's Principe anerkannt worden.

Naturreich des Menschen,

o d e r:

das Reich der willensfreien beseelten Naturkörper,

in XXIX Klassen übersichtlich geordnet

v o n

C. G. Ehrenberg.

Eine Tabelle in 1 Bogen, in Commission bei Mittler, 1835.

Die Tabelle über das Naturreich des Menschen, welche ich der Oeffentlichkeit übergeben habe, ist dazu bestimmt, viele von mir, nicht durch Speculation, sondern durch Beobachtung sorgsam erforschte organische Verhältnisse in ihrem Zusammenhange mit dem Ganzen vorläufig in Kürze darzulegen. Es versteht sich von selbst, daſs eine solche tabellarische Kürze hier und da unzureichend ist. Kenner werden bald bemerken, wo die Beobachtungen Einfluſs ausübten, und das Unzureichende oder Vage des Ausdruckes, besonders